

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-147964  
 (43)Date of publication of application : 18.11.1980

(51)Int.Cl.

H02K 23/58

(21)Application number : 54-055253  
 (22)Date of filing : 08.05.1979

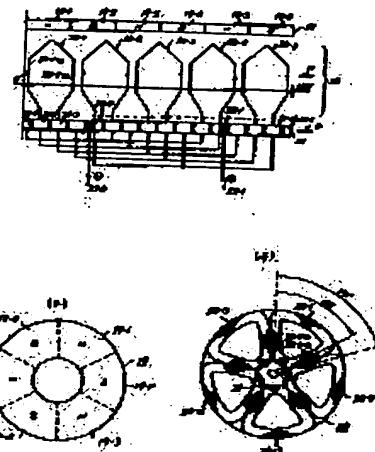
(71)Applicant : SECOH GIKEN INC  
 (72)Inventor : BAN ITSUKI  
 SHIRAKI MANABU  
 EGAMI KAZUHITO

## (54) DC MOTOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a DC electric machine having high efficiency and preferably rectifying property by providing the predetermined number of armature windings and a commutator for switching predetermined times the armature current with respect to the field poles of predetermined number.

**CONSTITUTION:** There are provided 6 field poles selected by  $2mn$ , where  $m=1$  and  $n=3$ , 5 armature windings selected by  $m(2n-1)$ , and 15 commutator segments selected by  $mn(2n-1)$ . In this case, the segments 21 consist of 21-1 ~ 21-15 formed in such a manner that three segments selected by  $mn=3$  spaced at  $(360/mn)=120^\circ$  are electrically shorted. The field poles 19 consist of poles 19-1 ~ 19-6 magnetically strengthened at north and south poles in revolving direction spaced at  $60^\circ$ . The armature windings 20-1 ~ 20-5 are abutted equally at a pitch of  $6/5$  of the pole width with each other but not superimposed but arranged in disklike coreless armatures.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP) -

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭55-147964

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 K 23/58

識別記号  
7052-5H

⑬ 公開 昭和55年(1980)11月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 14 頁)

⑭ 直流電動機

⑮ 特願 昭54-55253  
⑯ 出願 昭54(1979)5月8日  
⑰ 発明者 伴五紀  
東京都練馬区東大泉町829番地  
⑱ 発明者 白木学

大和市下鶴間4451-171  
⑲ 発明者 江上和仁  
東京都中野区中央2丁目44番1  
号小泉荘  
⑳ 出願人 株式会社セコ一技研  
東京都渋谷区神宮前1丁目20番  
3号

明細書

1.発明の名称 直流電動機

2.特許請求の範囲

(1) N. S 极に等しい開角で由来された 2  $\pi$   $\times$   $\theta$  (  $\theta$  は 1 以上の整数、  $\pi$  は 3 以上の整数) の由来を備えた界田由来と、該界田由来的由来を閉じる為の磁性体と、  $\pi$  ( 2  $\pi$   $\pm$  1 ) 個の電極子を複数が互いに等しいピッチで配設されると共に前記した由来内で前記した界田由来に對向して設けられた電極子と、該電極子の 1 回転中ににおける電極子電流の切り換わりを  $2\pi\theta$  ( 2  $\pi$   $\pm$  1 ) 回 ( 等異点は除く ) の割合で行なう整流装置と、前記した電極子若しくは前記した界田由来を回転自在に支持すると共に外側に設けた軸承に支承された回転軸とより構成されたことを特徴とする直流電動機。

(2) 第(1)項配設の特許請求の範囲において、整流

子を形成する  $\pi$  ( 2  $\pi$   $\pm$  1 ) 個の整流子片と、所定の整流子片にそれぞれ対応する前記した電極子を複数の端子を接続すると共に前記した界田由来の由来の 2 倍の開角 ( 360  $\pm$   $\pi$  度 ) だけ離れた  $\pi$  個ずつの前記した整流子片同士を電気的に短絡する短絡回路とを備え、前記した電極子を複数に直列電源正負極より前記した整流子片上を巡回する刷子を介して給電し、該刷子の前記した整流子片上における開角を前記した界田由来の由来の開角 ( 360  $\pm$   $\pi$  度 ) と同一、又はこれらの整流子片と共通に接続され元整流子片上における間の開角としたことを特徴とする直流電動機。

3.発明の詳細な説明

本発明は、複数個の電極子を複数個の円筒状若しくは円筒状の無鉄心電極子に配設して等に有効を直流電動機に認するものである。

従来より複数個の電極子を有する直巻巻或いは複数の巻線を用いた有鉄心電動機は数多く使

用されている。しかしながら、従来の巻組をそのまま無鉄心電動機に採用する場合においては、第1、第2図示に基づいて説明するように複数の欠点がある。第1、第2図示は従来より公知の改善の巻組を無鉄心電動機に採用した場合に考えられる展開式巻組図である。第1図は、界田由匝が6由匝で、5個の電機子巻組よりなる波巻電機子の展開式巻組図である。界田由匝1は60度の開角でN、S極に分化された由匝1-1、1-2、…、1-6より構成されている。整流子3は7.2度の開角(由匝幅の6/5)の整流子片3-1、3-2、3-3、3-4、3-5より構成されている。電機子2は各電機子巻組の発生トルクに寄与する導体部の開角を由匝幅と同一にしたクロス接続正規波巻である。電機子巻組2-1、2-2、2-3、2-4、2-5は互いに7.2度の開角(由匝幅の6/5)の等しいピッチで重ねせずに配設されている。各電機子巻組は改善接続とされ、電機子巻組2-1と2-3、2-3と2-5、2-5と2-2、2-2と2-4、2-4と2-1

- 3 -

由匝が6由匝で、15個の電機子巻組よりなる波巻電機子の展開式巻組図である。界田由匝1は第1図示において説明したものと全く同一である。整流子7は24度の開角(由匝幅の2/5)の整流子片7-1、7-2、…、7-15より構成されている。電機子6は各電機子巻組の発生トルクに寄与する導体部の開角を由匝幅と同一にしたクロス接続正規正重波巻である。電機子巻組6-1、6-2、…、6-15は互いに24度の開角(由匝幅の2/5)の等しいピッチで多層に重ねて配設されている。各電機子巻組は改善接続とされ、電機子巻組6-1と6-7、6-7と6-13、6-13と6-4、6-4と6-10、6-10と6-1の接続部はそれぞれ整流子片7-4、7-10、7-1、7-13に接続されている。電機子巻組6-2と6-8、6-8と6-14、6-14と6-5、6-5と6-11、6-11と6-2の接続部はそれぞれ整流子片7-5、7-11、7-2、7-8、7-8と7-14に接続されている。電機子巻組6-3と6-9、6-9

- 5 -

特開昭55-147904(2)の接続部はそれぞれ整流子片3-2、3-4、3-1、3-3、3-5に接続されている。刷子4-1、4-2は直流電源正負極5-1、5-2よりそれぞれ給電されており、開角は180度(由匝幅の3/1)となっている。図示の関係位置では矢印方向に通電され、それぞれの電機子巻組にトルクが発生して電機子2及び整流子3はそれぞれ矢印A、B方向に回転する整流子電動機となるものである。第1図示の実施例によると、電機子巻組の数が少ないために1回転中における電機子電流の切り換わりは10回(等高点は8回)の割合で行なわれることになり整流特性は良好でない。このため反トルクが生じ効率及び起動トルクを減少せしめる。又に直流電源正負極間に存在する電機子巻組の数は非常に少なくなるため高電圧用の直流電動機として使用することは不可能となり、火花の発生は増大し、短絡等事故も生じ易く電動機の耐久性は減少する。以上のような欠点を除去するために電機子巻組を多層に重ねて構成した場合について第2図に説明する。第2図は、界田

- 4 -

と6-15、6-15と6-6、6-6と6-12、6-12と6-3の接続部はそれぞれ整流子片7-6、7-12、7-3、7-9、7-15に接続されている。前述した通り三重波巻であるため刷子は3対となり、刷子4-1、4-2は直流電源正負極5-1、5-2端より、刷子4-3、4-4は直流電源正負極5-5、5-6よりそれぞれ給電されており、それぞれの開角は60度(由匝幅)となっている。図示の関係位置では矢印方向に通電され、それぞれの電機子巻組にトルクが発生して電機子6及び整流子7はそれぞれ矢印A、B方向に回転する整流子電動機となるものである。第2図の実施例によると、電機子巻組が多層に重ねされることによる元も電機子の厚みが増加する。かかる厚みは電機子を貫通する有効な界田由匝を著しく弱化して効率及び起動トルクを減少せしめる欠点がある。このため従来においては、発生トルクに寄与する導体部の厚みを薄くするよう努力していた。しかし、かかる工程は加圧成形等によつて行なわれるため、電機子巻組が断線したり、短絡等の不良品が多く発生してい

- 6 -

た。更に電極子巻線を配置する際ににおいて相互の位相關係が規制されていないため、位相關係がずれ易く高効率の直流電動機を得ることが非常に困難であり、その製造工程も複雑で量産性がなく高価なものとなつていた。また従来の円筒状電極子を備えた無鉄心電動機に使用されている方法には、各端の背側部分が直ならないようするため、絶縁電線を一本ずつ巻き重ねにより全巻線成形は一部分を巻端に対して斜めに巻いて約180度毎に両端で交互に折返し、順次連続巻回して円筒状電極子を形成する方法が用いられているが、この場合においても量産性がなく高価なものとなつていた。

本発明は上記した欠点を除去すると共に、構成が簡素化され、従つて量産に適し、廉価に供給でき、効率が良好なこの種の直流電動機を得ることのできる効果を有するものである。即ち、 $n = 1$  個 ( $n = 1$  以上の整数、 $n = 3$  以上の整数) の匝数を備えた界田磁極に對して、 $n (2 + 1)$  個の電極子巻線、及び 1 回転中ににおける電極子巻線の切り換わりを  $2 = n (2 + 1)$  回 (2 異異点は除く) 行なう直流

- 7 -

電動機 8 が支承され、回転軸 8 の一端は筐体 10 に圧接している。筐体 10 には、N, S 磁極が回転軸方向に扁化された円筒状の界田磁極 13 が貼着して固定されている。回転軸 8 には一体にモールドされた電極子 14 及び整流子 15 が固定されている。電極子 14 は筐体 9 と界田磁極 13 との空隙内に介在するよう構成されている。記号 17 は刷子保持具であり、整流子 15 に接続する刷子 16 を保持している。

次に図 4 図示より図 15 図示において、上述した円板状の電極子を設けた整流子電動機に本発明を適用した実施例について説明する。

第 4 図に示したものは  $n = 1, n = 3$  の場合、即ち、界田磁極が  $2 + 1 = 6$  磁極、電極子巻線の数が  $n (2 + 1) = 5$  個、整流子片の数が  $n (2 + 1) = 15$  個よりなる実施例の展開式図である。第 1 図示の実施例より整流子片の数のみが増加し、第 2 図示の実施例より電極子巻線の数のみが減少している本発明の実施例である。界田磁極 19 は第 7 図に示すように 60 度の開

- 9 -

-283-

1982-55-147904(3)  
英國を備えることにより、電極子の厚みを薄く形成でき、高トルク、高効率で整流特性も良好な直流電動機を得ることのできるものである。また特許出願公告「昭 44-4450」により、4 磁極またはそれ以上の界田磁極に對して界田磁極 1 個の電極子巻線と電極子巻線の 2 倍の整流子片を有している直流電動機は公知である。界田磁極が 4 磁極の場合に著しい効果を有するものであるが、界田磁極が 6 磁極以上になると電極子巻線の 2 倍の整流子片では、反トルクが多く効率及び起動トルクの減少が著しいものである。本発明は、界田磁極が 6 磁極以上についてなされたもので、次にかかる効果を有する本発明装置の詳細を第 3 図以下について説明する。

第 3 図は、円板状の電極子を設けた整流子電動機の構成の説明的である。プレス加工された軟鋼製の筐体 10 には軸承 12 が固定され、またプレス加工された軟鋼製の筐体 9 がビス 18 によつて筐体 10 に固定されて位置となつている。筐体 9 には軸承 11 が固定され、軸承 11, 12 には回

- 8 -

軸 N, S 棒に回転軸方向に扁化された磁極 19-1, 19-2, ..., 19-6 よりなり、第 3 図示の界田磁極 13 に相当する。電流子 21 は 24 度の開角 (田舎幅の 2/5) の整流子片 21-1, 21-2, ..., 21-15 より構成され、 $360/n = 120$  度の開角 (田舎幅の 2/1) だけ離れた  $n = 3$  個ずつの整流子片同士を短絡する導線等により電気的に短絡している。即ち、整流子片 21-1 と 21-6 と 21-11、及び整流子片 21-2 と 21-7 と 21-12、及び整流子片 21-3 と 21-8 と 21-13、及び整流子片 21-5 と 21-10 と 21-15 が第 7 図に示すように配設され、一体にモールドされて構成している。即ち、各電極子巻線は互いに固定して直角せしめ配設されている。電極子巻線の発生トルクに寄与する導体部 (電極子巻線 20-1 の場合は 20-1-6, 20-1-8 部である)

- 10 -

の開角は60度で田舎帽と等しくされており、図3示す電機子14に相当する。図4 図に反り、電機子巻線20-1の一端は整流子片21-2に、他端は整流子片21-3に接続されており、他も同様に電機子巻線20-2の両端はそれぞれ整流子片21-5、21-6に、電機子巻線20-3の両端はそれぞれ21-8、21-9に、電機子巻線20-4の両端はそれぞれ整流子片21-11、21-12に、電機子巻線20-5の両端はそれぞれ整流子片21-14、21-15に接続されている。かかる接続方法は成り立たないと言ふの巻線方法と異なっているが、電動機としての特性は全く同一となるものであり、実施例についても同様であるが、一方のみについて説明する。記号22-1、22-2は直流電源正負極23-1、23-2よりそれぞれ給電される刷子を示し、開角は180度(田舎帽の3/1)となっているが、360/2=180度の開角(田舎帽)、成り立たない300度の開角(田舎帽の5/1)でも等しくなり実施できるものである。

- 11 -

28-16、及び整流子片28-3と25-10と25-17、及び整流子片28-4と25-11と25-18、及び整流子片25-5と25-12と25-19、及び整流子片25-6と25-13と25-20、及び整流子片25-7と25-14と25-21をそれぞれ切替しており、図3 図示の整流子15に相当する。図5 図示の電機子24は電機子巻線24-1、24-2、……、24-7が図7 図(1)に示すように配設され、一體にモールドされて構成している。即ち、各電機子巻線はそれぞれ約5.14度の開角(田舎帽の6/7)の等しいピッチで互いに接続して重複せずに配設されている。かかる配設によると電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部(電機子巻線24-1の場合24-1-a、24-1-b部である)の開角は図示の如く田舎帽よりやや狭くなっている。このため反トルクが生じる欠点があるが、開1に田舎帽を電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部の開角とほぼ等しくする。開2に刷子自体の開角を広くする。等々の従来より公知の手段を

- 13 -

特開昭55-147964(4)  
図示の開角度では矢印方向に過電され、それぞれの電機子巻線にトルクが発生して電機子20及び整流子21はそれぞれ矢印方向、右方向に回転する。かくして1回転中のにおける電機子電流の切り替わりが2<sup>2</sup> × (2n-1) = 30回(特開点は除く)の回転で行なわれ、引続いたトルクが発生して回転する整流子電動機となるものである。

第5、図6 図に示したものは、n=1、n=3の場合、即ち、界田田舎が2<sup>2</sup> × n=6個、電機子巻線の数がn × (2n+1)=7個、整流子片の数がn × (2n+1)=21個よりなる実施例の実施例を図示である。界田田舎19は図4 図示において説明したものと同様である。整流子25は約17.1度の開角(田舎帽の2/7)の整流子片25-1、25-2、……、25-21より構成され、360/n × n=120度の開角(田舎帽の2/1)だけ丸くn=3個ずつの整流子片向士を接続部となる導体部により電気的に接続している。即ち、整流子片25-1と25-8と25-15、及び整流子片25-2と25-9と

- 12 -

用いてもよいことは明白である。以下に述べる実施例についても全く同様である。図6 図がの電機子26は電機子巻線26-1、26-2、……、26-7が図7 図(1)に示すように配設され、一體にモールドされて構成している。即ち、各電機子巻線はそれぞれ約5.14度(田舎帽の6/7)の等しいピッチで一部分が重複して配設されている。電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部(電機子巻線26-1の場合26-1-a、26-1-b部である)の開角は60度で田舎帽と等しくされている。電機子24、26は図3 図示の電機子14に相当する。第5、図6 図示に反り、電機子巻線24-1、26-1の一端は整流子片25-2に、他端は整流子片25-3に接続されており、他も同様に電機子巻線24-2、26-2の両端はそれぞれ整流子片25-5、25-6に、電機子巻線24-3、26-3の両端はそれぞれ整流子片25-8、25-9に、電機子巻線24-4、26-4の両端はそれぞれ整流子片25-11、25-12に、電機子巻線24-5、26

- 14 -

5の両端はそれぞれ電流子片25-14, 25-15に、電流子巻線24-6, 26-6の両端はそれぞれ電流子片25-17, 25-18に、電流子巻線24-7, 26-7の両端はそれぞれ電流子片25-20, 25-21に接続されている。刷子22-1, 22-2の開角等は第4図示において説明したものと同様である。図示の開角度では矢印方向に過電され、各電流子巻線にトルクが発生して電流子24, 26及び電流子25はそれぞれ矢印A, B方向に回転する。かくして1回転中にかかる電流子電流の切り換わりが $2 \times (2n+1) = 42$ 回(特殊点は除く)の割合で行なわれ。引抜いたトルクが発生して回転する電流子電動機となるものである。

第8図に示したものは $n=1, n=4$ の場合、即ち、界由田板が $2 \times n = 8$ 面、電流子巻線の数が $n(2n+1) = 7$ 個、電流子片の数が $n(2n+1) = 28$ 個よりなる実施例の展開式巻線図である。界由田板27は第11図(d)に示すように45度の開角でN, S極に回転方向に曲化

- 15 -

モールドされて構成している。即ち、各電流子巻線はそれぞれ約31.4度の開角(田版幅の8/7)の等しいピッチで互いに接続して重複せずに配設されている。かかる配設によると電流子巻線の発生トルクに寄する導体部(電流子巻線28-1の場合は28-1-4, 28-1-5即である)の開角は刷子の如く田版幅よりやや狭くなっている。電流子巻線28-1の一端は電流子片29-2に、他端は電流子片29-3に接続されており、他も同様に電流子巻線28-2の両端はそれぞれ電流子片29-6, 29-7に、電流子巻線28-3の両端はそれぞれ電流子片29-10, 29-11に、電流子巻線28-4の両端はそれぞれ電流子片29-14, 29-15に、電流子巻線28-5の両端はそれぞれ電流子片29-18, 29-19に、電流子巻線28-6の両端はそれぞれ電流子片29-22, 29-23に、電流子巻線28-7の両端はそれぞれ29-26, 29-27に接続されている。記号22-1, 22-2は直流電源正負極23-1, 23-2にそれ

- 17 -

-285-

第10回55-147964(5)  
され界由田板27-1, 27-2, ..., 27-8よりなり、第3図示の界由田板13に相当する。電流子29は約120度の開角(田版幅の2/7)の電流子片29-1, 29-2, ..., 29-28より構成され360/28=90度の開角(田版幅の2/1)だけ離れた $n=4$ 個ずつの電流子片同士を接続されとなる導体部により電気的に接続している。即ち、電流子片29-1と29-8~~と29-15~~、及び電流子片29-2と29-9と29-16と29-23、及び電流子片29-3と29-10と29-17と29-24、及び電流子片29-4と29-11と29-18と29-25、及び電流子片29-5と29-12と29-19と29-26、及び電流子片29-6と29-13と29-20と29-27、及び電流子片29-7と29-14と29-21と29-28をそれぞれ接続しており、第3図示の電流子15に相当する。電流子28は電流子巻線28-1, 28-2, ..., 28-7が第7図(d)において説明したものと全く同一の開角で配設され、一体に

- 16 -

それ給電される刷子を示し、開角は135度(田版幅の3/1)となつてゐるが、360/28=45度の開角(田版幅)、或いは225度の開角(田版幅の5/1)、或いは315度の開角(田版幅の7/1)でも導通となり実施できるものである。図示の開角度では矢印方向に過電され、それぞれの電流子巻線にトルクが発生して電流子28及び電流子29はそれぞれ矢印A, B方向に回転する。かくして1回転中にかかる電流子電流の切り換わりが $2 \times (2n+1) = 56$ 回(特殊点は除く)の割合で行なわれ、引抜いたトルクが発生して回転する電流子電動機となるものである。

第9、第10図に示したものは $n=1, n=4$ の場合、即ち、界由田板が $2 \times n = 8$ 面、電流子巻線の数が $n(2n+1) = 9$ 個、電流子片の数が $n(2n+1) = 36$ 個よりなる実施例の展開式巻線図である。界由田板27は第8図示において説明したものと同様である。電流子31は10度の開角(田版幅の2/9)の電流子片31

- 18 -

～1, 31-2, ..., 31-36より構成され、  
 $360/\pi = 90$ 度の開角(田原図の2/1)  
 だけ離れ元 $\alpha = 4$ 個ずつの整流子片同士を田原  
 部材となる導線等により電気的に接続している。  
 即ち、整流子片31-1と31-10と32-19  
 と31-28、及び整流子片31-2と31-11  
 と31-20と31-29、及び整流子片31-  
 3と31-12と31-21と31-30、及び  
 整流子片31-4と31-13と31-22と31-  
 31、及び整流子片31-5と31-14と31-  
 23と31-32、及び整流子片31-6と31-  
 15と31-24と31-33、及び整流子片  
 31-7と31-16と31-25と31-34、  
 及び整流子片31-8と31-17と31-26  
 と31-35、及び整流子片31-9と31-18  
 と31-27と31-36をそれぞれ組結してお  
 り、第3回の整流子15に相当する。第9回示す  
 電機子30は電機子番号30-1, 30-2, ...  
 ..., 30-9が第1回に示すように配設され、  
 一体にモールドされて構成している。即ち、各電

- 19 -

機子番号はそれぞれ40度の開角(田原図の  
 8/9)の等しいピッチで互いに配置して重疊せ  
 ずに配設されている。かかる配設によると電機子  
 番号の発生トルクに寄与する導体部(電機子番号  
 30-1の場合)は30-1-4, 30-1-5部  
 である)の開角は田原の如く田原幅よりやや狭く  
 なっている。即ち、10回示す電機子32は電機子番  
 号32-1, 32-2, ..., 32-9が第1回  
 図に示すように配設され、一体にモールドされ  
 て構成している。即ち、各電機子番号はそれぞれ  
 40度(田原図の8/9)の等しいピッチで一部分  
 が重疊して配設されている。電機子番号の発生  
 トルクに寄与する導体部(電機子番号32-1の  
 場合は32-1-4, 32-1-5部である)の  
 開角は45度で田原幅と等しくされている。電機  
 子30, 32は第3回示す電機子14に相当する。  
 第9, 第10回に示す電機子番号30-1,  
 32-1の一端は整流子片31-2に、他端は整  
 流子片31-3に接続されており、他も同様に電  
 機子番号30-2, 32-2の両端はそれぞれ接

- 20 -

流子片31-6, 31-7に、電機子番号30-  
 3, 32-3の両端はそれぞれ整流子片31-10,  
 31-11に、電機子番号30-4, 32-4の  
 両端はそれぞれ整流子片31-14, 31-15  
 に、電機子番号30-5, 32-5の両端はそれ  
 ぞれ整流子片31-18, 31-19に、電機子  
 番号30-6, 32-6の両端はそれぞれ整流子  
 片31-22, 31-23に、電機子番号30-  
 7, 32-7の両端はそれぞれ整流子片31-26,  
 31-27に、電機子番号30-8, 32-8の両  
 端はそれぞれ整流子片31-30, 31-31に、  
 電機子番号30-9, 32-9の両端はそれぞれ  
 整流子片31-34, 31-35に接続されてい  
 る。刷子22-1, 22-2の開角は第8回示  
 において説明したものと同様である。図示の開角  
 位置では矢印方向に過電子9、各電機子番号にト  
 ルクが発生して電機子30, 32及び電機子31  
 はそれぞれ矢印A, B方向に回転する。かくして  
 1回転中ににおける電機子電流の切り換わりが  
 $2^{m+1} = 72$ 回(等高点は除く)の

- 21 -

場合で行なわれ、引抜いたトルクが発生して回転  
 する整流子電動機となるものである。

第12回に示したものは $m = 1, n = 5$ の場合、  
 即ち、界田田原が $2^{m+1} = 10$ 田原、電機子番号  
 の数が $m(2^{m+1}) = 9$ 個、整流子片の数が  
 $m(2^{m+1}) = 45$ 個よりなる実例例の展開  
 式巻線図である。界田田原33は第15回に示  
 すように36度の開角でN, S極化回転軸方向に  
 磁化された刷子33-1, 33-2, ..., 33-  
 10よりなり、第3回示す界田田原13に相当  
 する。整流子35は8度の開角(田原図の2/9)  
 の整流子片35-1, 35-2, ..., 35-45  
 より構成され、 $360/\pi = 72$ 度の開角(田  
 原図の2/1)だけ離れ元 $\alpha = 5$ 個ずつの整流  
 子片同士を接続部材となる導線等により電気的に  
 接続している。即ち、整流子片35-1と35-  
 19と35-28と35-37、及び整流子片  
 35-2と35-11と35-20と35-29  
 と35-38、及び整流子片35-3と35-12  
 と35-21と35-30と35-39、及び整

- 22 -

被子片 35-4 と 35-13 と 35-22 と 35-31 と 35-40、及び被子片 35-5 と 35-14 と 35-23 と 35-32 と 35-41、及び被子片 35-6 と 35-15 と 35-24 と 35-33 と 35-42、及び被子片 35-7 と 35-16 と 35-25 と 35-34 と 35-43、及び被子片 35-8 と 35-17 と 35-26 と 35-35 と 35-44、及び被子片 35-9 と 35-18 と 35-27 と 35-36 と 35-45 をそれぞれ切削しており、第 3 図示の被子 15 に相当する。電子子 34 は電子子番号 34-1, 34-2, ..., 34-9 が第 1 回転において説明したものと全く同一の開角で配設され、一体にモールドされて構成している。即ち、各電子子番号はそれぞれ 40 度の開角 (曲面幅の 10/9) の等しいピッチで互いに隣接して直交せずに配設されている。かかる配設によると電子子番号の発生トルクに寄与する導体部 (電子子番号 34-1 の場合は 34-1-1, 34-1-2 とある) の筋内は図示の如く田舎幅よりや

- 23 -

252 度の開角 (曲面幅の 7/1)、或いは 324 度の開角 (曲面幅の 9/1) でも等価となり実現できるものである。図示の開角位置では矢印方向に送電され、それぞれの電子子番号にトルクが発生して電子子 34 及び被子 35 はそれぞれ矢印 A, B 方向に回転する。かくして 1 回転中にかかる電子子電流の切り換わりが  $2^n \times (2^n - 1)$  = 90 回 (等高点は除く) の割合で行なわれ、引続いたトルクが発生して回転する被子子電動機となるものである。

第 13, 第 14 図に示したものは、 $n=3$ 、 $k=5$  の場合、即ち、界田曲面が  $2^n k = 10$  等高、電子子番号の数が  $n \times (2^n + 1) = 11$  個、被子子片の数が  $n \times (2^n + 1) = 55$  個よりなる実施例の実用式構成図である。界田曲面 33 は第 12 図示において説明したものと同様である。被子子 37 は約 6.5 度の開角 (曲面幅の 2/11) の被子子片 37-1, 37-2, ..., 37-55 により構成され、 $360/n = 72$  度の開角 (曲面幅の 2/1) だけ離れた  $n = 5$  個ずつの被子子

- 24 -

番号 35-147964(7) が抜くなつてある。電子子番号 34-1 の一端は被子子片 35-3 に、他端は被子子片 35-4 に接続されており、他も同様に電子子番号 34-2 の両端はそれぞれ被子子片 35-8, 35-9 に、電子子番号 34-3 の両端はそれぞれ被子子片 35-13, 35-14 に、電子子番号 34-4 の両端はそれぞれ被子子片 35-18, 35-19 に、電子子番号 34-5 の両端はそれぞれ被子子片 35-23, 35-24 に、電子子番号 34-6 の両端はそれぞれ被子子片 35-28, 35-29 に、電子子番号 34-7 の両端はそれぞれ被子子片 35-33, 35-34 に、電子子番号 34-8 の両端はそれぞれ被子子片 35-38, 35-39 に、電子子番号 34-9 の両端はそれぞれ被子子片 35-43, 35-44 に接続されている。記号 22-1, 22-2 は直角電界角 23-1, 23-2 よりそれぞれ給電される刷子を示し、開角は 180 度 (曲面幅の 5/1) となつてあるが、 $360/2^n = 36$  度の開角 (曲面幅)、或いは 108 度の開角 (曲面幅の 3/1)、或いは

- 24 -

片同士を接続用材となる導線等により電気的に接続している。即ち、被子子片 37-1 と 37-12 と 37-23 と 37-34 と 37-45、及び被子子片 37-2 と 37-13 と 37-24 と 37-35 と 37-46、及び被子子片 37-3 と 37-47、及び被子子片 37-4 と 37-15 と 37-26 と 37-37 と 37-48、及び被子子片 37-5 と 37-16 と 37-27 と 37-38 と 37-49、及び被子子片 37-6 と 37-17 と 37-28 と 37-39 と 37-50、及び被子子片 37-7 と 37-18 と 37-29 と 37-40 と 37-51、及び被子子片 37-8 と 37-19 と 37-30 と 37-41 と 37-52、及び被子子片 37-9 と 37-20 と 37-31 と 37-42 と 37-53、及び被子子片 37-10 と 37-21 と 37-32 と 37-43 と 37-54、及び被子子片 37-11 と 37-22、<sup>1972.8.26</sup> 37-33 と 37-44 と 37-55 をそれぞれ接続しており、第 3 図示の被子 15 に相当する。

- 25 -

図13 図示の電機子3-6は電機子巻線3-6-1, 3-6-2, ..., 3-6-11が図15 図示のように配設され、一体式モールドされて構成している。即ち、各電機子巻線はそれぞれ約3.2.7度の開角(電機子の10/11)の等しいビッチで互いに隣接して配置せずに配設されている。かかる配設によると電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部(電機子巻線3-6-1の場合3-6-1-1, 3-6-1-2部である)の開角は図示の如く田舎編よりやや狭くなっている。図14 図示の電機子3-8は電機子巻線3-8-1, 3-8-2, ..., 3-8-11が図15 図示のように配設され、一体式モールドされて構成している。即ち、各電機子巻線はそれぞれ約3.2.7度の開角(電機子の10/11)の等しいビッチで一部分が重複して配設されている。電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部(電機子巻線3-8-1の場合3-8-1-1, 3-8-1-2部である)の開角は3.6度で田舎編と等しくされている。電機子3-6, 3-8は図3 図示の電機子1-4に相当する。図13,

- 27 -

片3-7-53, 3-7-54に示されており、図3 図示の電機子1-5に相当する。図子2-2-1, 2-2-2の開角等は図12 図示に示して説明したものと同様である。図示の開角位置では矢印方向に通電され、各電機子巻線にトルクが発生して電機子3-6, 3-8及び電機子3-7はそれぞれ矢印A, B方向に回転する。かくして1回転における電機子電流の切り換わりが $2\pi \times (2n+1) = 110$ 回(特異点は除く)の開角で行なわれ、引続いたトルクが発生して回転する電機子電動機となるものである。

図16 図は、円板状の電機子を設けた半導体電動機の構成の説明図である。プレス加工された軟鋼製の団体4-2には軸承4-3が固定され、また、プレス加工された軟鋼製の団体4-1がドスイタヒヨツて団体4-2に固定されている。軸承4-3にはスケーリングテープ4-0を保持する回転軸3-9が回転自在に支承され、回転軸3-9にはマグネット回転子4-4がマグネットホルダー4-4aを介して固定されている。マグネット回転子4-4の外周には被

- 29 -

-288-

11月6日55-147964(6)  
図14 図示に示り、電機子巻線3-6-1, 3-6-2, ..., 3-6-11が図15 図示のように配設され、一体式モールドされて構成している。即ち、各電機子巻線はそれぞれ約3.2.7度の開角(電機子の10/11)の等しいビッチで互いに隣接して配置せずに配設されている。かかる配設によると電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部(電機子巻線3-6-1の場合3-6-1-1, 3-6-1-2部である)の開角は図示の如く田舎編よりやや狭くなっている。図15 図示の電機子3-8は電機子巻線3-8-1, 3-8-2, ..., 3-8-11が図16 図示のように配設され、一体式モールドされて構成している。即ち、各電機子巻線はそれぞれ約3.2.7度の開角(電機子の10/11)の等しいビッチで一部分が重複して配設されている。電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部(電機子巻線3-8-1の場合3-8-1-1, 3-8-1-2部である)の開角は3.6度で田舎編と等しくされている。電機子3-6, 3-8は図3 図示の電機子1-4に相当する。図14,

- 28 -

位置検知部4-6がリング状に固定されている。界線とかかるマグネット回転子4-4はN, S極が回転軸方向に偏位されて設けられ、上面は田舎となる軟鋼製円板4-5が貼着されている。団体4-2の内面には、電機子4-8が貼着されており、団体4-2とマグネット回転子4-4との空隙部内に力作するよう構成されている。図示4-7は位置検知素子の支持体であり、団体4-1に設けられた空孔部に保持されている。軸承4-3の下部は外周にスケーリングテープ4-3-1を複数枚貼着されて回転軸3-9のスタート方向の調節を可能ならしめている。次に図17 図において、上述した円板状の電機子を設けた半導体電動機に本発明を適用したものについて説明する。n=1, m=3の場合、即ち、界線数が $2\pi \times n = 6$ 回、電機子巻線の数が $n \times (2m+1) = 5$ 個、電機子電流の切り換わりが1回転中に $2\pi \times (2m+1) = 30$ 回(特異点は除く)の場合で行なわれる電流装置よりなる実施例の段階式巻線図である。界線数が $2\pi \times m$ 個であるマグネット回転子4-4は、60度の開角でN, S極

- 30 -

は回転方向に固定された歯盤 50-1, 50-2, ..., 50-6 よりなり、矢印 C 方向に回転し、第 16 図示のマグネット回転子 44 に相当する。電機子 51 は電機子巻線 51-1, 51-2, 51-3, 51-4, 51-5 が第 7 回転において、説明したものと全く同一の開角で配設され、固定子となつてある。即ち、各電機子巻線はそれぞれ 7.2 度の開角 (由緯幅の 6/5) の等しいビードで互いに隣接して直並せずに配設されている。電機子巻線の発生トルクに寄与する導体部 (電機子巻線 50-1 の場合は 50-1-1, 50-1-2 部である) の開角は 6.0 度で、由緯幅と等しくされており、第 16 図示の電機子 48 に相当する。各電機子巻線は直列接続され、電機子巻線 51-1 と 51-3, 51-3 と 51-5, 51-5 と 51-2, 51-2 と 51-4, 51-4 と 51-1 の接続部は慣用されている過電流抑制回路 52 を介して直流電源正角歯 55-1, 直流電源負角歯 55-2 に接続されている。記号 53-1, 53-2, 53-3, 53-4, 53-5 は

- 3 1 -

トランジスタ等を導通し、直流電源負角歯 55-2 と対応する電機子巻線を導通となる。これらの導通により電機子電流が調節されるよう構成されている。即ち、図示する回転位置では 8 位置に對応しているホール素子 53-5 の出力により第 1 位置の対応するトランジスタを導通し、直流電源正角歯 55-1 と電機子巻線 51-4 と 51-1 の接続部を導通となる。また N 极に對応しているホール素子 53-1 の出力により第 2 位置の対応するトランジスタを導通し、直流電源負角歯 55-2 と電機子巻線 51-3 と 51-2 の接続部を導通となる。従つて矢印方向に過電されて各電機子巻線にトルクが発生し、マグネット回転子 50 及び被位置検知部 54 はそれぞれ矢印 C, D 方向に回転する。かくして 1 回転中にかかる電機子電流の切り換わりが  $2 \times n (2n-1) = 30$  回 (奇異点は除く) の割合で行なわれる。引続いたトルクが発生して回転するものである。かかる過電方式は慣用されている半導体電動機の場合と同じなのでマグネット回転子 50 及び被位置検知部 54 は矢印 C, D 方

- 3 3 -

特開昭55-147964(9)  
位置検知素子で例えばホール素子、誘導フィル等が使用されている。それぞれの開角は 7.2 度 (由緯幅の 6/5) とおつてある。位置検知素子 53-1, 53-2, 53-4, 53-5 は、第 16 図示の支持体 47 に収納され、被位置検知部 46 に對向している。位置検知素子がホール素子である場合には、マグネット回転子 50 の歯盤 50-1, 50-2, ..., 50-6 の外側への位置検出を利用することができる。記号 54 は内緯部 54-1, 54-3, 54-5 を N 极とし、打点部 54-2, 54-4, 54-6 を S 极とする被位置検知部であり、第 16 図示の被位置検知部 46 に相当する。S 极に對向したときのホール素子 53-1, 53-2, 53-3, 53-4, 53-5 の出力により過電制御回路 52 に含まれる第 1 位置のそれぞれ対応するトランジスタ等を導通し、直流電源正角歯 55-1 と對応する電機子巻線は導通となる。又、N 极に對応したときのホール素子 53-1, 53-2, 53-3, 53-4, 53-5 の出力により過電制御回路 52 に含まれる第 2 位置のそれぞれ対応するト

- 3 2 -

向電回転する半導体電動機となるものである。上述した実施例は、界田由緯が 6 位置で、電機子巻線の数が 5 回の場合であるが、他の実施例についても半導体電動機に同様に適用できるものである。上述した全ての実施例は、円板状の電機子に本発明を適用したものであるが円板状電機子にも適用でき、更に有鉄心電動機にも同様に適用できることが明らかである。また本発明は實体において述べた通り、2 ～ 8 回の歯盤を備えた界田由緯に對して、 $n (2n-1)$  回の電機子巻線、及び回転中にかかる電機子電流の切り換わりを  $2 \times n (2n-1)$  回の割合で行なう機能装置を備えた場合には全て不発明の目的が達成できるものである。故に上述した実施例の他に、12 位置の場合は 1-1, 1-3 回の電機子巻線、1-4 回の場合は 1-3, 1-5 回の電機子巻線等々、いずれの場合においても適用できる。更に上述した実施例は全て  $n=1$  の場合であるが、界田由緯の歯盤数、電機子巻線の数等をそれぞれ幾倍か倍としても同様に全て電機子巻線は等しいビードで、しかも電機子

- 3 4 -

の厚みを薄く形成でき、高トルク、高効率で発電効率も良好な直流電動機を得ることができる特徴がある。

以上の説明より判るように、本発明によれば電機において述べた目的が達成されて効果も大きいものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1、第2図は、従来より公知の界田磁極及び改善電機子の展開式図面図。第3図は、電機子電動機の構成の説明図。第4、第5、第6、第8、第9、第10、第12、第13、第14図は、整流子電動機に適用したそれぞれ異なる界田磁極及び電機子の実施例の展開式図面図。第7図(a)は、第4、第5、第6図示の界田磁極の実施例の展開図。第7図(b)、(c)は、それぞれ第4、第5、第6図示の電機子の実施例の展開図。第11図(a)は、第8、第9、第10図示の界田磁極の実施例の展開図。第11図(b)、(c)は、それぞれ第9、第10図示の電機子の実施例の展開図。第15図(a)は、

- 35 -

…電機子、 1.7…刷子保持具、 1.8、 4.9…ビス、 1.9…磁極 1.9-1, 1.9-2, ……, 1.9-6 を有する界田磁極、 2.0…電機子巻線 2.0-1, 2.0-2, 2.0-3, 2.0-4, 2.0-5 を有する電機子、 2.0-1-a, 2.0-1-b…電機子巻線 2.0-1 の発生トルクに寄与する導体部、 2.1…整流子片 2.1-1, 2.1-2, ……, 2.1-15 を有する電機子、 2.4…電機子巻線 2.4-1, 2.4-2, ……, 2.4-7 を有する電機子、 2.4-1-a, 2.4-1-b…電機子巻線 2.4-1 の発生トルクに寄与する導体部、 2.5…整流子片 2.5-1, 2.5-2, ……, 2.5-21 を有する電機子、 2.6…電機子巻線 2.6-1, 2.6-2, ……, 2.6-7 を有する電機子、 2.7…磁極 2.7-1, 2.7-2, ……, 2.7-8 を有する界田磁極、 2.8…電機子巻線 2.8-1, 2.8-2, ……, 2.8-7 を有する電機子、 2.8-1-a, 2.8-1-b…電機子巻線 2.8-1 の発生トルクに寄与する導体部、 2.9…整流子片 2.9-1, 2.9-2, ……, 2.9-28 を有

- 37 -

116355-147964(10)  
第12、第13、第14図示の界田磁極の実施例の展開図。第15図(a)、(b)はそれぞれ第13、第14図示の電機子の実施例の展開図。第16図は、半導体電動機の構成の説明図。第17図は、半導体電動機に適用した界田磁極及び電機子の実施例の展開式各部をそれぞれ示す。

1…磁極 1-1, 1-2, ……, 1-6 を有する界田磁極、 2…電機子巻線 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 2-5 を有する電機子、 3…整流子片 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5 を有する電機子、 4-1, 4-2, ……, 4-6, 1.6, 2.2-1, 2.2-2…刷子、 5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 2.3-1, 5.5-1…直流電源正極、 5-2, 5-4, 5-6, 2.3-2, 5.5-2…直流電源負極、 6…電機子巻線 6-1, 6-2, ……, 6-15 を有する電機子、 7…整流子片 7-1, 7-2, ……, 7-15 を有する電機子、 8, 3.9…回転軸、 9, 1.0, 4.1, 4.2…軸体、 1.1, 1.2, 4.3…軸承、 1.3…界田磁極、 1.4, 4.8…電機子、 1.5

- 36 -

する電機子、 3.0…電機子巻線 3.0-1, 3.0-2, ……, 3.0-9 を有する電機子、 3.0-1-a, 3.0-1-b…電機子巻線 3.0-1 の発生トルクに寄与する導体部、 3.1…整流子片 3.1-1, 3.1-2, ……, 3.1-36 を有する電機子、 3.2…電機子巻線 3.2-1, 3.2-2, ……, 3.2-9 を有する電機子、 3.2-1-a, 3.2-1-b…電機子巻線 3.2-1 の発生トルクに寄与する導体部、 3.3…磁極 3.3-1, 3.3-2, ……, 3.3-10 を有する界田磁極、 3.4…電機子巻線 3.4-1, 3.4-2, ……, 3.4-9 を有する電機子、 3.4-1-a, 3.4-1-b…電機子巻線 3.4-1 の発生トルクに寄与する導体部、 3.5…整流子片 3.5-1, 3.5-2, ……, 3.5-45 を有する電機子、 3.6…電機子巻線 3.6-1, 3.6-2, ……, 3.6-11 を有する電機子、 3.6-1-a, 3.6-1-b…電機子巻線 3.6-1 の発生トルクに寄与する導体部、 3.7…整流子片 3.7-1, 3.7-2, ……, 3.7-55 を有する電機子、 3.8…電機子

- 38 -

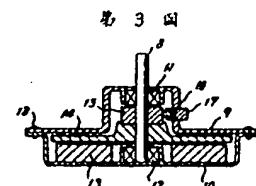
番号 3.8-1, 3.8-2, ..., 3.8-11 を有する電極子。3.8-1-0, 3.8-1-1-3 は電極子番号 3.8-1 の発生トルクに寄与する導体部。4.0-... テーナーブル、4.4-... マグネット回転子、4.4-... マグネットホルダー、4.5-... 鉄鋼円板、4.6-... 検位置検知帯、4.7-... 支持体、5.0-... 因数 5.0-1, 5.0-2, ..., 5.0-6 を有するマグネット回転子、5.1-... 電極子番号 5.1-1, 5.1-2, 5.1-3, 5.1-4, 5.1-5 を有する電極子、5.1-1-0, 5.1-1-1-3 は電極子番号 5.1-1 の発生トルクに寄与する導体部。5.2-... 送電制御回路、5.3-1, 5.3-2, 5.3-3, 5.3-4, 5.3-5 は位置検知素子、5.4-... 5.4-1, 5.4-2, ..., 5.4-6 部を有する検位置検知帯。

特許出願人

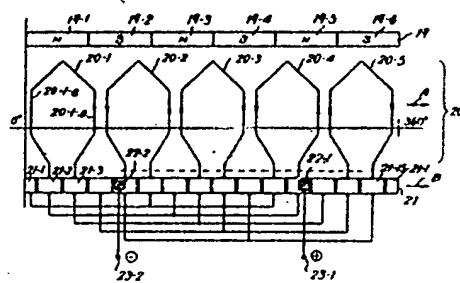
株式会社 セロー 技研

代表者 伴 五 記

- 39 -



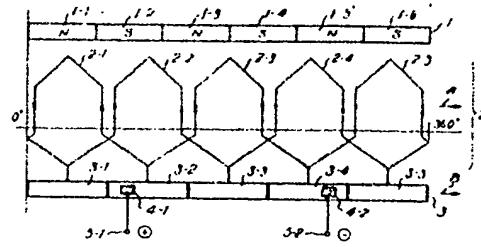
第 3 図



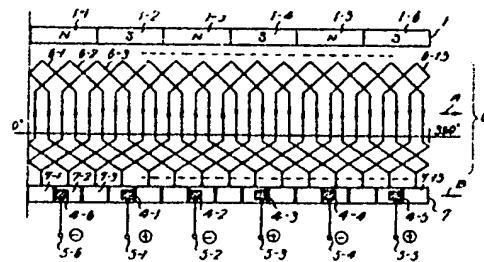
第 4 図

特許出願番号 147964(0)

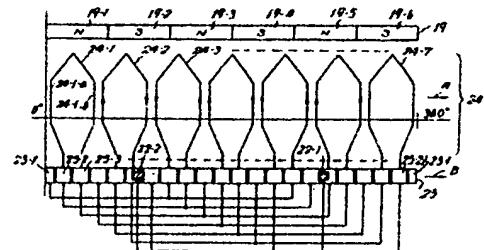
第 1 図



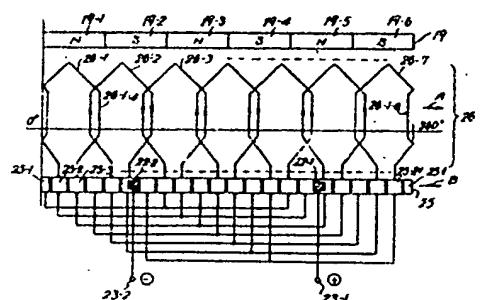
第 2 図



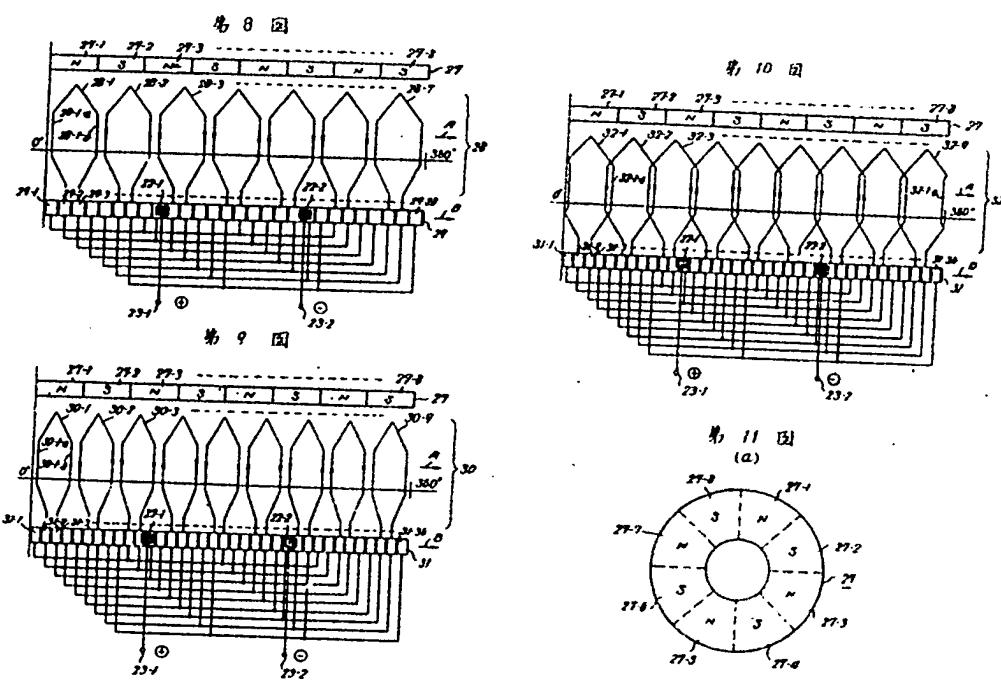
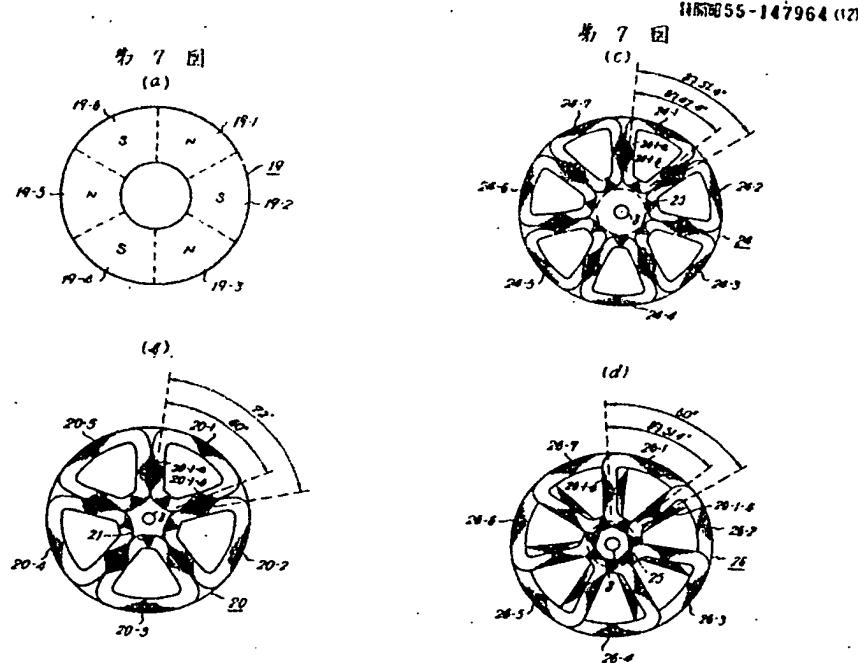
第 5 図



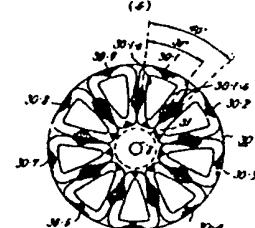
第 6 図



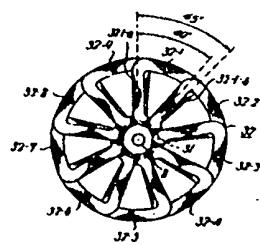
-291-



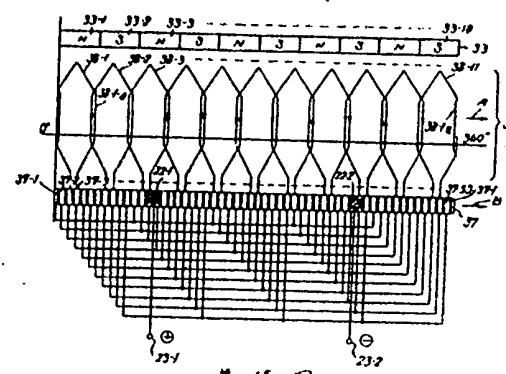
第 11 図



(c)

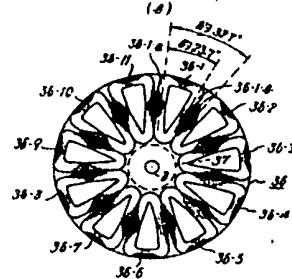


第 14 図

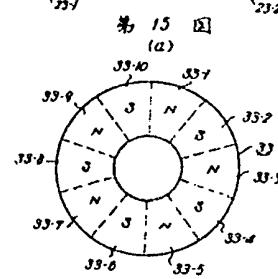


第 15 図

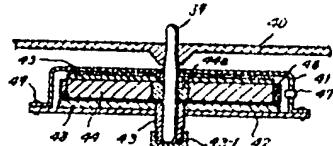
第 15 図



(c)



第 16 页



第 17 圖

